

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

jc511 U.S. PTO
09/521950
03/09/00

Applicant: Sunao TABATA et al.
Title: COLOR IMAGE PROCESSING
APPARATUS THAT PERFORMS
COLOR CONVERSION
PROCESSING
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: March 9, 2000
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application
No. 11-077954 filed March 23, 1999.

Respectfully submitted,

Date March 9, 2000

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
P.O. Box 25696
Washington, D.C. 20007-8696
Telephone: (202) 672-5300
Facsimile: (202) 672-5399

By Johnny L. Kumar
74,649
for Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

016907/1061
Tabata et al.

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
this Office.

願 年 月 日

Date of Application:

1999年 3月23日

願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第077954号

願 人

Applicant (s):

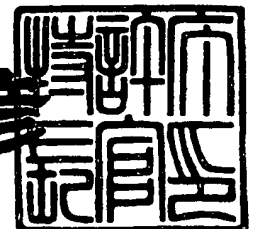
株式会社東芝
東芝テック株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年11月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 A009807700

【提出日】 平成11年 3月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06T 1/00

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町工場内

【氏名】 田畑 淳

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 東芝テック株式会社柳町事業所内

【氏名】 布施 浩幸

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【特許出願人】

【識別番号】 000003562

【氏名又は名称】 東芝テック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705037

特平 1 1 - 0 7 7 9 5 4

【包括委任状番号】 9709799

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 画像処理装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力されるカラー画像信号の色を出力する際の条件にあわせて変換する色変換手段と、

この色変換手段で変換された画像信号に墨入れ処理を行う処理手段と、

この処理手段で墨入れ処理された画像信号を周波数変換方式で圧縮する圧縮手段と、

この圧縮手段で圧縮された画像信号を周波数変換方式で復号する復号手段と、
を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 入力されるカラー画像信号を圧縮する圧縮手段と、

この圧縮手段で圧縮された画像信号を復号する復号手段と、

この復号手段で復号された画像信号を出力する際の条件にあわせて色分解信号に変換する第 1 の色変換手段と、

上記入力されるカラー画像信号を出力する際の条件にあわせて色分解信号に変換する第 2 の色変換手段と、

上記第 1 の色変換手段からの色分解信号と上記第 2 の色変換手段からの色分解信号とを切り替える切替手段と、

この切替手段による切り替えを制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 入力されるカラー画像信号を色分解信号に変換する第 1 の色変換手段と、

この第 1 の色変換手段とは異なる上記入力されるカラー画像信号を色分解信号に変換する第 2 の色変換手段と、

上記第 1 の色変換手段からの色分解信号と上記第 2 の色変換手段からの色分解信号とを切り替える切替手段と、

この切替手段による切り替えを上記入力されるカラー画像信号の性質に応じて制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 入力されるカラー画像信号の入力を切り替える切替手段と、
この切替手段で一方に切り替えられた際、上記入力されるカラー画像信号を圧縮する圧縮手段と、

この圧縮手段で圧縮された画像信号を復号する復号手段と、

上記切替手段で一方に切り替えられた場合は上記復号手段で復号された画像信号、上記切替手段で他方に切り替えられた場合は上記入力されるカラー画像信号を色分解信号に変換する色変換手段と、

この色変換手段で変換された色分解信号に、設定された墨率で墨入れ処理を行う処理手段と、

上記切替手段の切り替えを制御すると共に上記切替手段を一方に切り替えた場合と他方に切り替えた場合とで上記処理手段に異なる墨率を設定する制御手段と

を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 入力されるカラー画像信号の入力を切り替える切替手段と、
この切替手段で一方に切り替えられた際、上記入力されるカラー画像信号を圧縮する圧縮手段と、

この圧縮手段で圧縮された画像信号を復号する復号手段と、

上記切替手段で一方に切り替えられた場合は上記復号手段で復号された画像信号、上記切替手段で他方に切り替えられた場合は上記入力されるカラー画像信号を色分解信号に変換する色変換手段と、

この色変換手段で変換された色分解信号に墨入れ処理を行う処理手段と、

上記切替手段の切り替えを制御すると共に上記切替手段を一方に切り替えた場合と他方に切り替えた場合とで上記処理手段に異なる方法の墨入れ処理を設定する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 入力されるカラー画像信号を第 1 の墨入れ方式を用いて色分解信号に変換する第 1 の色変換手段と、

上記入力されるカラー画像信号を第 2 の墨入れ方式を用いて色分解信号に変換する第 2 の色変換手段と、

上記第 1 の色変換手段からの色分解信号と上記第 2 の色変換手段からの色分解信号とを切り替える切替手段と、

この切替手段による切り替えを制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】 入力されるカラー画像信号を色分解信号に変換する色変換手段と、

この色変換手段で変換された色分解信号に、設定された墨率で墨入れ処理を行う処理手段と、

上記入力されるカラー画像信号の文字や写真等の画像を識別する識別手段と、

この識別手段の識別結果に応じて上記処理手段に異なる墨率を設定する設定手段と、

を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】 入力されるカラー画像信号を第 1 の墨入れ方式を用いて色分解信号に変換する第 1 の色変換手段と、

上記入力されるカラー画像信号を第 2 の墨入れ方式を用いて色分解信号に変換する第 2 の色変換手段と、

上記第 1 の色変換手段からの色分解信号と上記第 2 の色変換手段からの色分解信号とを切り替える切替手段と、

上記入力されるカラー画像信号の文字や写真等の画像を識別する識別手段と、

この識別手段の識別結果に応じて上記切替手段による切り替えを制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電子化された画像を鮮鋭化や平滑化などにより高画質化するための画像処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来カラープリンタやカラー複写機、印刷分野等、トナーやインクを用いて紙等に印字するシステムにおいては、C, M, Y, K信号を組み合わせて出力している。しかし、出力する元原稿は、スキャナ等の光学系の読み取り手段を用いるためR, G, B信号であり、3信号から4信号に変換する処理が必要である。変換処理としては、RGB信号から直接CMYK信号に変換する方式や、RGB信号からCMY信号に変換後CMYK信号を生成する墨入れ処理がある。

【0003】

一方、入出力する画像のデータ量が、600dpi/A4(8bit)で100MB(RGB)や133MB(CMYK)にもなるため、圧縮処理を行ってメモリ容量の低減を図ることが必要である。また、非可逆な圧縮を用いると非圧縮画像とは画質が異なるため、圧縮を用いた場合の画質劣化を抑える必要がある。これらの要求に応える技術として、例えば下記の文献に開示されるものがあった。

【0004】

文献1：矢部隆司、特開平8-18807号公報

文献2：山内隆広、「圧縮情報の処理による画像加工」PCSJ91、2-4, pp37-40, 1991-10

前記文献1に開示される方法は、圧縮処理前段に平滑処理を設けることでスキャナ等入力機器のノイズによる画質劣化を、圧縮処理で強調してしまうことを防ぐものである。

【0005】

前記文献2に開示される方法は、圧縮処理で用いられる周波数変換の1つであるDCT方式を用いて圧縮した符号のまま拡大・縮小やフィルタリング処理を行うものである。

【0006】

しかしながら、前記文献1に開示される方法では、圧縮処理による画質の劣化を低減することはできるが、圧縮後に墨入れ処理としてUCR(Under Color Reduction)処理を行い3色信号を4色信号に変換する際の量子化による画質劣化を低減することは行われていない。また、常に圧縮処理を行った画像に対しUC

R以下の処理を行うが非圧縮画像と圧縮画像両方を扱うようには考慮されておらず、文字や写真等画像の性質に応じた3色信号から4色信号への変換処理もなされていない。

【0007】

また、前記文献2に開示される方法は、圧縮した形態でのフィルタリング処理等は行うが圧縮処理と他の画像処理との整合性等には触れられていない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、圧縮処理による画質の劣化を低減することはできるが、圧縮後に墨入れ処理としてUCR (Under Color Reduction) 処理を行い3色信号を4色信号に変換する際の量子化による画質劣化を低減することが行われず、また、常に圧縮処理を行った画像に対しUCR以下の処理を行うが非圧縮画像と圧縮画像両方を扱うようには考慮されておらず、文字や写真等画像の性質に応じた3色信号から4色信号への変換処理もなされず、さらに、圧縮した形態でのフィルタリング処理等は行うが圧縮処理と他の画像処理との整合性等には触れられていないという問題があった。

【0009】

そこで、この発明は、圧縮処理と墨入れ処理による画質劣化を低減し、特に無彩色を多く含む画像で高圧縮率な圧縮を実現し、さらに信号変換を行う際の圧縮画像と非圧縮画像両方の画質の差を低減して高画質な画像を生成する画像処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明の画像処理装置は、入力されるカラー画像信号の色を出力する際の条件にあわせて変換する色変換手段と、この色変換手段で変換された画像信号に墨入れ処理を行う処理手段と、この処理手段で墨入れ処理された画像信号を周波数変換方式で圧縮する圧縮手段と、この圧縮手段で圧縮された画像信号を周波数変換方式で復号する復号手段とから構成されている。

【0011】

この発明の画像処理装置は、入力されるカラー画像信号を圧縮する圧縮手段と

この圧縮手段で圧縮された画像信号を復号する復号手段と、この復号手段で復号された画像信号を出力する際の条件にあわせて色分解信号に変換する第1の色変換手段と、上記入力されるカラー画像信号を出力する際の条件にあわせて色分解信号に変換する第2の色変換手段と、上記第1の色変換手段からの色分解信号と上記第2の色変換手段からの色分解信号とを切り替える切替手段と、この切替手段による切り替えを制御する制御手段とから構成されている。

【0012】

この発明の画像処理装置は、入力されるカラー画像信号を色分解信号に変換する第1の色変換手段と、この第1の色変換手段とは異なる上記入力されるカラー画像信号を色分解信号に変換する第2の色変換手段と、上記第1の色変換手段からの色分解信号と上記第2の色変換手段からの色分解信号とを切り替える切替手段と、この切替手段による切り替えを上記入力されるカラー画像信号の性質に応じて制御する制御手段とから構成されている。

【0013】

この発明の画像処理装置は、入力されるカラー画像信号の入力を切り替える切替手段と、この切替手段で一方に切り替えられた際、上記入力されるカラー画像信号を圧縮する圧縮手段と、この圧縮手段で圧縮された画像信号を復号する復号手段と、上記切替手段で一方に切り替えられた場合は上記復号手段で復号された画像信号、上記切替手段で他方に切り替えられた場合は上記入力されるカラー画像信号を色分解信号に変換する色変換手段と、この色変換手段で変換された色分解信号に、設定された墨率で墨入れ処理を行う処理手段と、上記切替手段の切り替えを制御すると共に上記切替手段を一方に切り替えた場合と他方に切り替えた場合とで上記処理手段に異なる墨率を設定する制御手段とから構成されている。

【0014】

この発明の画像処理装置は、入力されるカラー画像信号の入力を切り替える切替手段と、この切替手段で一方に切り替えられた際、上記入力されるカラー画像信号を圧縮する圧縮手段と、この圧縮手段で圧縮された画像信号を復号する復号

手段と、上記切替手段で一方に切り替えられた場合は上記復号手段で復号された画像信号、上記切替手段で他方に切り替えられた場合は上記入力されるカラー画像信号を色分解信号に変換する色変換手段と、この色変換手段で変換された色分解信号に墨入れ処理を行う処理手段と、上記切替手段の切り替えを制御すると共に上記切替手段を一方に切り替えた場合と他方に切り替えた場合とで上記処理手段に異なる方法の墨入れ処理を設定する制御手段とから構成されている。

【0015】

この発明の画像処理装置は、入力されるカラー画像信号を第1の墨入れ方式を用いて色分解信号に変換する第1の色変換手段と、上記入力されるカラー画像信号を第2の墨入れ方式を用いて色分解信号に変換する第2の色変換手段と、上記第1の色変換手段からの色分解信号と上記第2の色変換手段からの色分解信号とを切り替える切替手段と、この切替手段による切り替えを制御する制御手段とから構成されている。

【0016】

この発明の画像処理装置は、入力されるカラー画像信号を色分解信号に変換する色変換手段と、この色変換手段で変換された色分解信号に、設定された墨率で墨入れ処理を行う処理手段と、上記入力されるカラー画像信号の文字や写真等の画像を識別する識別手段と、この識別手段の識別結果に応じて上記処理手段に異なる墨率を設定する設定手段とから構成されている。

【0017】

この発明の画像処理装置は、入力されるカラー画像信号を第1の墨入れ方式を用いて色分解信号に変換する第1の色変換手段と、上記入力されるカラー画像信号を第2の墨入れ方式を用いて色分解信号に変換する第2の色変換手段と、上記第1の色変換手段からの色分解信号と上記第2の色変換手段からの色分解信号とを切り替える切替手段と、上記入力されるカラー画像信号の文字や写真等の画像を識別する識別手段と、この識別手段の識別結果に応じて上記切替手段による切り替えを制御する制御手段とから構成されている。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0019】

図1は、この発明に係る第1実施例の画像処理装置を適用したデジタルカラー複写機の全体構成を示すものである。このデジタルカラー複写機は、原稿を画像データとして読み取るスキャナ1001、入力画像をインク信号CMYに変換する色変換部1002、CMY信号からC' M' Y' K信号を生成する墨入れ処理部1003、C' M' Y' K信号を圧縮する圧縮部1004、圧縮データを格納するメモリ1005、圧縮データを復号する復号部1006、復号データを印字するプリンタエンジン1007、及び複写動作全体を制御する制御回路1100とから構成されている。

【0020】

次に、このデジタルカラー複写機の処理概要について説明する。

【0021】

デジタルカラー複写機の基本動作は、複写対象の原稿画像をスキャナ1001より読み取ってRGB信号1008に変換し、色変換部1002でCMY信号1009に変換し、さらに墨入れ処理部1003でC' M' Y' K信号1010に変換し、圧縮部1004で圧縮して圧縮信号1011をメモリ1005に格納する。圧縮信号1011は、随時メモリ1005から読み出され、復号部1006で復号信号1012を生成してプリンタエンジン1007で出力することによって原稿画像の複写を得るものである。

【0022】

次に、墨入れ処理部1003の動作について図2に示す構成例を用いて説明する。墨入れ処理部1003は、最小値回路1003-1、乗算回路1003-2、差分回路1003-4、1003-5、1003-6とから構成されている。

【0023】

墨入れ処理は、下記式に示す処理を行ってCMY信号からC' M' Y' K信号を生成する。

【0024】

$$K = k \times \min (C, M, Y) \quad (\min : C, M, Y \text{ 中の最小値})$$

(k : 墨率、100%→1、0%→0)

$$C' = C - K$$

$$M' = M - K$$

$$Y' = Y - K$$

今、墨率100%として動作を説明すると、CMY信号から最小値回路1003-1を用いて最小値を求め、乗算回路1003-2を用いて墨率k1003-3を乗算し、K信号1010-4を生成し、差分回路1003-4、1003-5、1003-6を用いてC'1010-1、M'1010-2、Y'1010-3を生成する。

【0025】

図3に具体的な数値で変換結果を示す。図3の(a)に示すようにノイズ等による信号のバラ付きがCやMは隣接画素との差分が5だったものが、図3の(b)に示すように墨入れ後のC'やM'では最大15にまで拡大していることが分かる。

【0026】

次に、圧縮部1004について図4の構成例を用いて説明する。圧縮部1004は、ラインメモリ1004-1、DCT1004-2、符号化器1004-3とから構成されている。

【0027】

ラインメモリ1004-1は、ラスタ単位で送られてくる信号をDCT1004-2で4×4画素のブロック単位で扱えるよう値を保持する。DCT1004-2は既知の4×4単位で下記数1のDCT演算を行う。

【0028】

【数1】

$$X[u,v] = \left(\frac{2}{N}\right) c[u] c[v] \sum_{m=0}^{N-1} \sum_{n=0}^{N-1} x[m,n] \times \cos \frac{(2m+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2n+1)v\pi}{2N}$$

$$c[k] = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}}, & k=0 \\ 1, & k \neq 0 \end{cases}$$

【0029】

Nはブロック数=4、 $x[m, n]$ は画素値、 $X[u, v]$ はDCT係数。

【0030】

次に、DCT演算結果1004-4（Cは1004-4-1、Mは1004-4-2、Yは1004-4-3、Kは1004-4-4）を符号化器1004-3で符号化して圧縮信号1011として出力し、メモリ1005に格納する。

【0031】

一般に画像信号では、周波数変換を行うと高周波成分より低周波成分にスペクトルが集まるため、低周波成分のみを符号化することで非可逆の圧縮効率の良い圧縮が行える。

【0032】

1信号に対する 4×4 のDCT演算結果及び圧縮信号の例を図5に示す。単純に8bitの画像信号をDCT変換後、符号化器1004-3で高周波の6周波数成分を除いて、残りの周波数成分（黒枠）に各々10bitを割り当てるだけで約20%符号量を削減できる。本例のように、周波数変換を用いて低周波成分の符号化を行うことは一般に行われているため概略説明のみとするが、同様の処理をCMYK各信号に対して行う。

【0033】

次に、復号部1006の動作を図6を用いて説明する。

【0034】

圧縮信号1011をメモリ1005から読み出し、下記数2の逆DCT演算を行って画像信号に復号する。

【0035】

【数2】

$$x[m, n] = \left(\frac{2}{N} \right) \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} c[u] c[v] X[u, v] \times \cos \frac{(2m+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2n+1)v\pi}{2N}$$

$$c[k] = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}}, & k=0 \\ 1, & k \neq 0 \end{cases}$$

【0036】

Nはブロック数=4、 $X[u, v]$ はDCT係数、 $x[m, n]$ は復号画素値。

【0037】

図6の(b)に示す復号画像信号では、図5に示す原画像に比較して画素値のバラ付きが少なくなっている。これは、周波数変換を用いる圧縮方式が一般的に高周波成分を除いて符号化を行うために、圧縮処理がローパス処理を合わせて行ったためである。さらに、本実施例のように墨入れ後に周波数変換を用いる圧縮では、図3に示す Y' のように墨入れ後はある色成分の値の変動が局所的に小さくなり、無彩色近傍の画素値等はK以外の成分が0に近づくので、墨入れ後の圧縮に周波数変換方式を用いることで圧縮効率を高めることが出来る。

【0038】

4×4のCMY信号に対して墨入れ、圧縮・復号した例を図7に示す。本実施例では、符号化器1004-3を固定長符号化で説明したが、図7に示す Y' のように0が多い信号や、 Y' や M' 信号のように小さい値だけで構成される信号は、可変長符号化を行えば更なる圧縮率を達成できる。

【0039】

以上説明したように上記第1実施例によれば、墨入れ後に周波数変換方式の圧縮を用いることで、ローパス効果により墨入れ処理によるノイズを抑えるとともに墨入れ処理の特徴から圧縮効率も高めることができる。

【0040】

なお、本実施例では墨入れ方式としてUCRを挙げたが、GCR (Gray Component Removal) 等の他の墨入れ方式を用いることも可能である。

【0041】

次に、第2実施例について説明する。

【0042】

図8は、この発明に係る第2実施例の画像処理装置を適用したデジタルカラー複写機の全体構成を示すものである。

【0043】

このデジタルカラー複写機は、原稿をRGB画像信号として読み取るスキャナ2001、画像信号を圧縮部2003もしくは色変換部(2)2007に送出するセレクタ2002、画像信号を圧縮・格納・復号する圧縮部2003、メモリ2004、復号部2005、圧縮・復号信号をプリンタ用CMYK信号に変換する色変換部(1)2006、非圧縮信号をプリンタ用CMYK信号に変換する色変換部(2)2007、色変換部2006もしくは色変換部2007の信号を選択してプリンタエンジン2009に送出するセレクタ2008、画像を印字出力するプリンタエンジン2009、及び複写動作全体を制御する制御回路2100とから構成されている。

【0044】

このデジタルカラー複写機の処理概要について説明する。通常複写時に制御回路2100は、切替え信号2016により、スキャナ2001からのRGB画像信号2010をセレクタ2002で色変換部2007に送出し、色変換部2007でプリンタエンジン2009で印字出力できるCMYK信号に変換し、セレクタ2008でプリンタエンジン2009に送出し印字出力する。

【0045】

図9に示すような電子ソートと呼ばれる機能を動作する時は、RGB画像信号2010をセレクタ2002で圧縮部2003に送出し、非可逆の圧縮処理を行って圧縮データ2011をメモリ2004に格納する。そして、任意の圧縮データをメモリ2004より読み出し、復号部2005で復号して色変換部2006でCMYK信号に変換し、セレクタ2008でプリンタエンジン2009に送出し印字出力する。

【0046】

次に、圧縮部2003、復号部2005の動作について図10、図11を用いて説明する。圧縮処理は、図10に示すように、図11に示す閾値及び量子化値で既知の4値の1次元誤差拡散処理を行う。RGB信号の各8bitで計24bitが、RGB信号の各2bitの代表値の計6bitと25%のデータ量に圧縮される。圧縮データ2011は、メモリ2004に格納後、復号部2005で復号される。

【0047】

次に、色変換部(1)2006、色変換部(2)2007について説明する。
色変換処理は、RGB3信号をプリンタエンジン2009で印字するCMYK4信号に変換する処理である。図12に色変換のテーブル例を示すが、8bitのRGB3信号の入力全ての値をルックアップテーブル(LUT)で持つと $256 \times 256 \times 256$ (入力RGB) $\times 4 \times 8$ bit (出力CMYK) = 64 Mbyteにもなり、図12に示すように入力RGBは全ての場合を持たずに一定間隔間引いたテーブルを持ち既知の補間出力を行う。本例では15刻みで持つためLUTは23KBで済む。

【0048】

しかしながら、非圧縮データと圧縮データを同一の方式で色変換すると数画素の単位で見ても両者の変換誤差が大きくなる。そこで、色変換部2007は図13、色変換部2006は図14に示すように同一の補間LUT2007-1を使って構成する。

【0049】

色変換部2006は、図14に示すようにD-FF1006-1~1006-9、平均回路2006-11~1006-13、及び補間LUT2007-1とから構成され、補間LUT2007-1の入力前に数画素の平均をとることで両者の変換誤差を小さくしている。

【0050】

図15は、変換例を示すものである。図15の(a)に示す原画像2010の図15の(b)に示す圧縮画像信号(復号信号)2012を、圧縮時に色変換部(2)2007を用いて変換した場合を図15の(f)に示し、圧縮時に色変換部2006を用いて変換した場合を図15の(c)、(e)に示し、非圧縮時に色変換部(2)2007を用いて変換した場合を図15の(f)に示す。圧縮時に色変換部(2)2007を用いて変換したより、色変換部2006を用いた方が変換誤差が少なく、圧縮・非圧縮画像の差が小さくなっていることが分かる。

【0051】

以上説明したように上記第2実施例によれば、圧縮時と非圧縮時で色変換を変

えることで両者の色味の差を小さくすることができる。なお、本実施例では色変換テーブルを共通化したが、圧縮用、非圧縮用に別途設けるように構成してもよい。

【0052】

次に、第2実施例の変形例を説明する。

【0053】

図16は、第2実施例の変形例の画像処理装置を適用したデジタルカラー複写機の全体構成を示すものである。

【0054】

図16において、色変換部(3)2017及び墨入れ処理部2018が異なるだけで、他の処理は第2実施例と共通のため同一符号を付して説明を省略し、色変換部2017及び墨入れ処理部2018について説明する。

【0055】

図17に色変換部2017のテーブルを示すが、RGB信号入力に対しCMY信号を出力するテーブルで、第2実施例と同様に15刻みで構成され、入力値に対して既知の補間出力を行う。

【0056】

図18は、墨入れ処理部2018の構成例を示すものである。墨入れ処理部2018は、最小値回路2018-1、乗算回路2018-2、差分回路2018-4～2018-6、及び墨率メモリ2018-7とから構成されている。

【0057】

制御回路2100からの切替え信号2016により墨率メモリ2018-7から墨率 k 2018-3を圧縮用と非圧縮用とを切り替えて出力する以外は第1実施例と同様である。

【0058】

図19は、圧縮画像及び非圧縮画像に対する色変換及び墨入れ処理の比較を示すものである。圧縮画像と非圧縮画像を同じ墨率で処理すると信号のバラ付きが大きく、非圧縮時の墨率100%を圧縮時に50%の墨率に切り替えることで圧縮画像のバラ付きが抑えられているのが分かる。

【 0 0 5 9 】

以上説明したように上記第 2 実施例の変形例によれば、圧縮時と非圧縮時で墨入れ処理の墨率を変えることで圧縮処理による値のバラ付き度合いを抑えることができ、画質に与える妨害感を改善することができる。

【 0 0 6 0 】

なお、本実施例では同一墨入れ方式で墨率を切り替えたが、墨入れ方式そのものを切り替えるよう構成しても同様に画質を改善することができる。

【 0 0 6 1 】

次に、第 3 実施例について説明する。

【 0 0 6 2 】

図 2 0 は、この発明の第 3 実施例に係る画像処理装置を適用したデジタルカラー複写機の全体構成を示すものである。

【 0 0 6 3 】

このデジタルカラー複写機は、原稿を読み取るスキャナ 3 0 0 1、画像信号 3 0 0 6 に対し文字／写真の識別信号 3 0 0 7 を生成する識別装置 3 0 0 2、画像信号 3 0 0 6 をプリンタ用 CMY 信号に変換する色変換 3 0 0 3、墨入れ処理を行って CMY 信号から C' M' Y' K 信号を生成する墨入れ処理部 3 0 0 4、画像を印字するプリンタエンジン 3 0 0 5 より構成されている。

【 0 0 6 4 】

このデジタルカラー複写機の処理概要について説明する。識別装置 3 0 0 2 で、RGB 画像信号 3 0 0 6 が文字か写真かを識別する識別信号 3 0 0 7 を生成し、RGB 画像信号 3 0 0 6 を色変換 3 0 0 3 で CMY 信号 3 0 0 8 に変換する。CMY 信号 3 0 0 8 から、識別信号 3 0 0 7 に応じて墨入れ処理部 3 0 0 4 の墨率を変更して C' M' Y' K 信号 3 0 0 9 を出力し、プリンタエンジン 3 0 0 5 で印字出力する。

【 0 0 6 5 】

図 2 1 は、識別装置 3 0 0 2 の構成例を示すものである。識別装置 3 0 0 2 は、ラインメモリ 3 0 0 2 - 1、平均処理回路 3 0 0 2 - 2 - 1 ~ 3 0 0 2 - 2 - 4、セレクタ 3 0 0 2 - 3、D - FF 3 0 0 2 - 1 2 - 1 ~ 3 0 0 2 - 1 2 - 1

2、最大値比較器 3002-7、最小値比較器 3002-8、差分器 3002-9、及び比較器 3002-11 とから構成されている。

【0066】

識別装置 3002 は、図 22 に示すように RGB 信号の平均値の 3×3 マトリクス内の（最大値－最小値）が差分閾値 3002-10 より大きければ変化が大きい画素として文字、小さければ写真と判定する。動作はラインメモリ 3002-1 にライン単位データを格納し、平均処理回路 3002-2 で RGB 3 信号の平均を求める。セレクタ 3002-3 で平均処理した結果及び平均未処理のデータを 4 ライン中 3 ラインを取り出す様に選択出力する。

【0067】

このように構成することでスキヤナ 3001 を止めることなくラスターデータ进行处理する。そして、各ライン毎に最大値比較器 3002-7 及び最小値比較器 3002-8 に出力し、差分器 3002-9 で両者の差を求め、比較器 3002-11 で差分閾値 3002-10 と比較し、大きければ文字として識別信号 3007 に「1」を、小さければ写真として識別信号 3007 に「0」を出力する。

【0068】

図 23 は、墨入れ処理部 3004 の構成例を示すものである。墨入れ処理部 3004 は、最小値回路 3008-1、乗算回路 3008-2、差分回路 3008-4～3008-6、及び墨率メモリ 3008-7 とから構成されている。

【0069】

識別装置 3002 からの識別信号 3007 により墨率メモリ 3008-7 から墨率 k 3008-3 を文字用と写真用とに切り替えて出力する以外は第 1 実施例と同様である。

【0070】

また、色変換部 3003 は第 2 実施例の変形例と同様であり、図 24 に示す動作は図 17 の値をもとに説明する。

【0071】

図 24 は、文字及び写真で墨率を切り替える例を示す。図 24 の (a) に示すように黒文字等は、K 1 色で印字され易いため黒々とした出力が得られる。図 2

4の(b)に示すように写真等は、Kの量が少なく抑えられるので色味を保持した出力画像を得ることが出来る。

【0072】

以上説明したように上記第3実施例によれば、文字と写真で墨率を変えるので文字や写真に適した色再現を実現することができる。

【0073】

なお、本実施例では同一墨入れ方式で墨率を変えたが、墨入れ方式を変えることでも同様に画質改善をはかることができる。

【0074】

以上説明したように上記発明の実施の形態によれば、墨入れ処理後に周波数変換方式を用いた圧縮を行うので、圧縮のフィルタ効果により墨入れ処理時のノイズを低減でき、さらに圧縮効率を高めることが出来る。

【0075】

また、圧縮時と非圧縮時において色変換方式や墨率・墨入れ方式を切り替えることにより、圧縮時・非圧縮時の色の差を小さくすることができる。

【0076】

さらに、識別処理により文字と写真等の性質によって墨率・墨入れ方式を変えることで、文字等は黒々と印字して印字コストを削減でき、写真は鮮やかに再現することができる。

【0077】

なお、本実施例では、3→4信号の墨入れ方式を用いた場合を説明したが、第2実施例で述べたように3→4信号の変換をルックアップテーブル(LUT)を複数用いて行うようにすることも可能である。

【0078】

【発明の効果】

以上詳述したようにこの発明によれば、圧縮処理と墨入れ処理による画質劣化を低減し、特に無彩色を多く含む画像で高圧縮率な圧縮を実現し、さらに信号変換を行う際の圧縮画像と非圧縮画像両方の画質の差を低減して高画質な画像を生成する画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明に係る第 1 実施例の画像処理装置を適用したデジタルカラー複写機の全体構成を示すブロック図。

【図 2】

第 1 実施例の墨入れ処理部の構成を示す図。

【図 3】

第 1 実施例の墨入れ処理部を説明するための図。

【図 4】

第 1 実施例の圧縮部の構成を示す図。

【図 5】

第 1 実施例の D C T 変換による圧縮を説明するための図。

【図 6】

第 1 実施例の逆 D C T 変換による復号を説明するための図。

【図 7】

第 1 実施例の墨入れ処理から圧縮・復号までを説明するための図。

【図 8】

この発明に係る第 2 実施例の画像処理装置を適用したデジタルカラー複写機の全体構成を示すブロック図。

【図 9】

第 2 実施例の電子ソートの動作を説明するための図。

【図 1 0】

第 2 実施例の 1 次元 4 値誤差拡散による圧縮を説明するための図。

【図 1 1】

第 2 実施例の 4 値誤差拡散の閾値と量子化値を説明するための図。

【図 1 2】

第 2 実施例の色変換を説明するための図。

【図 1 3】

第 2 実施例の色変換部の構成を示す図。

【図 1 4】

第 2 実施例の色変換部の構成を示す図。

【図 1 5】

第 2 実施例の圧縮・復号、色変換までを説明するための図。

【図 1 6】

この発明に係る第 2 実施例の変形例の画像処理装置を適用したデジタルカラー複写機の全体構成を示すブロック図。

【図 1 7】

第 2 実施例の変形例の色変換を説明するための図。

【図 1 8】

第 2 実施例の変形例の墨入れ処理部の構成を示す図。

【図 1 9】

第 2 実施例の変形例の圧縮・復号、色変換、墨入れを説明するための図。

【図 2 0】

この発明に係る第 3 実施例の画像処理装置を適用したデジタルカラー複写機の全体構成を示すブロック図。

【図 2 1】

第 3 実施例の識別装置の構成を示す図。

【図 2 2】

第 3 実施例の識別装置を説明するための図。

【図 2 3】

第 3 実施例の墨入れ処理部の構成を示す図。

【図 2 4】

第 3 実施例の識別・色変換・墨入れを説明するための図。

【符号の説明】

1 0 0 1, 2 0 0 1, 3 0 0 1…スキャナ

1 0 0 2, 2 0 0 6, 2 0 0 7, 2 0 1 7, 3 0 0 3…色変換部

1 0 0 3, 2 0 1 8, 3 0 0 4…墨入れ処理部

1-0 0 4, 2 0 0 3…圧縮部

1005, 2004...メモリ

1006, 2005...復号部

1007, 2009, 3005...プリンタエンジン

1100, 2100...制御回路

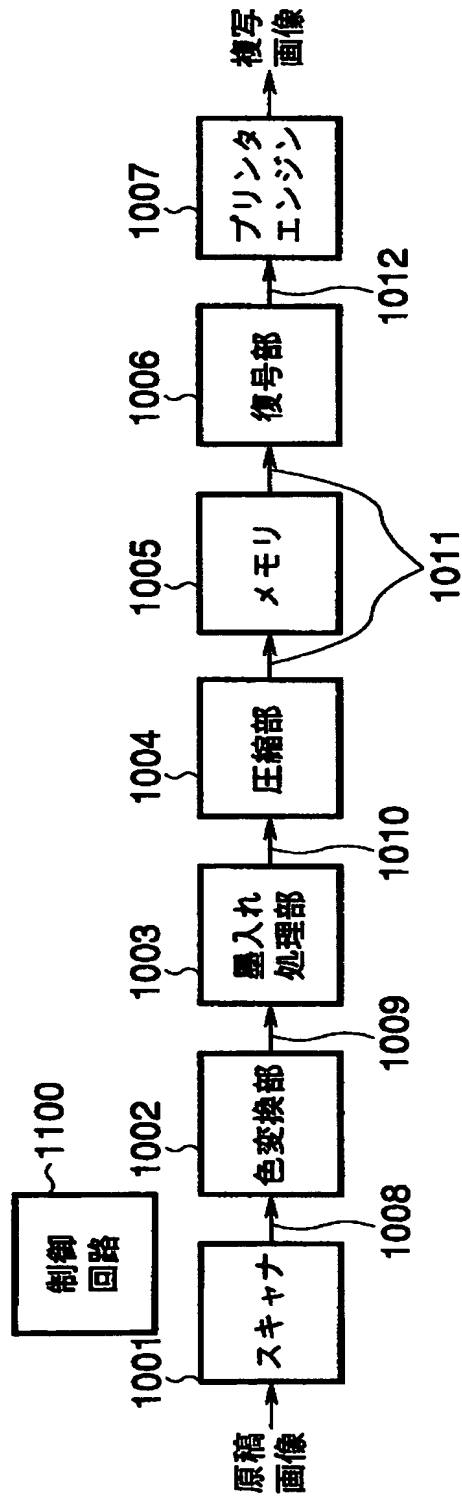
2002, 2008...セクタ

3002...識別装置

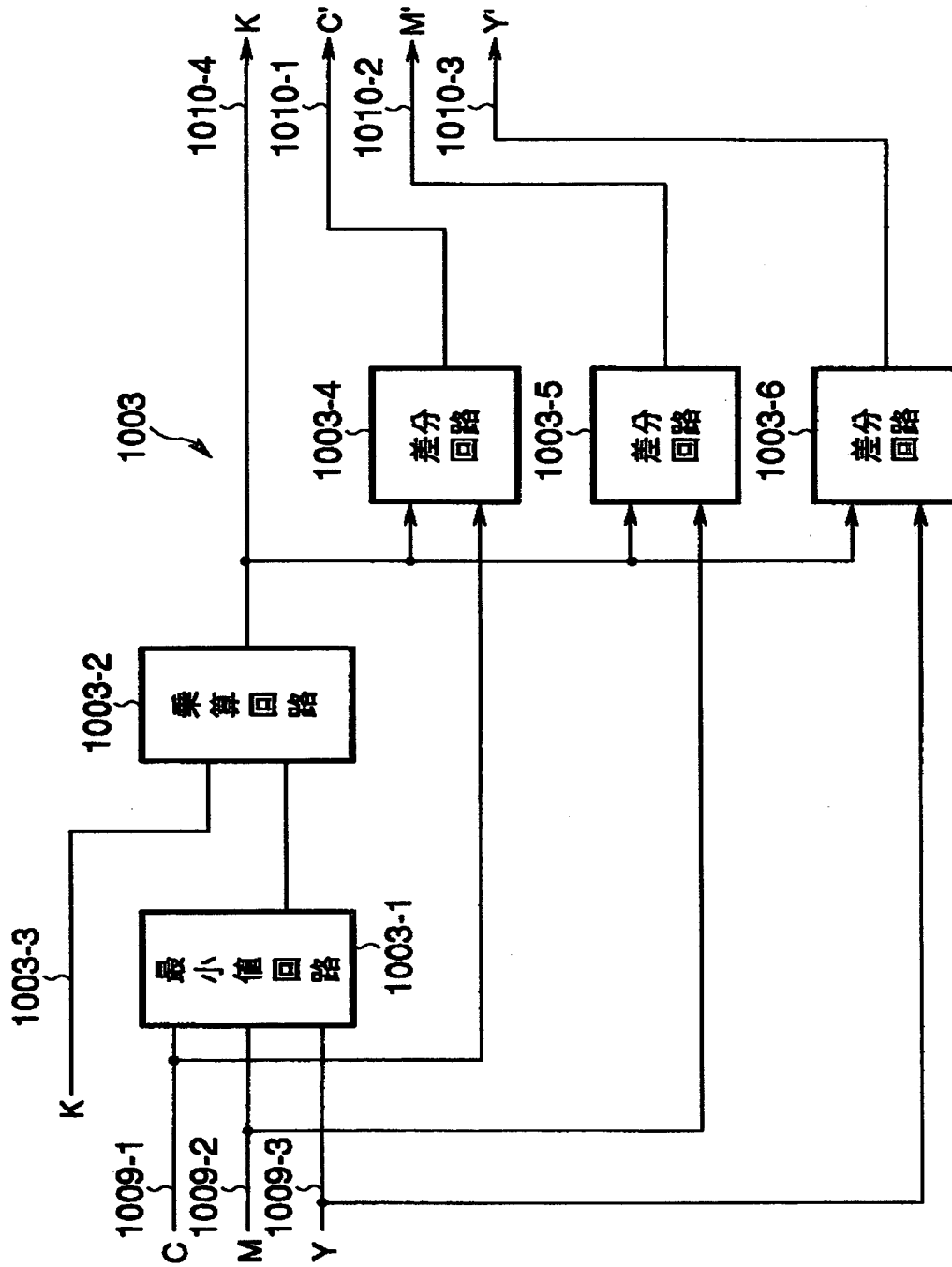
【書類名】

図面

【図 1】



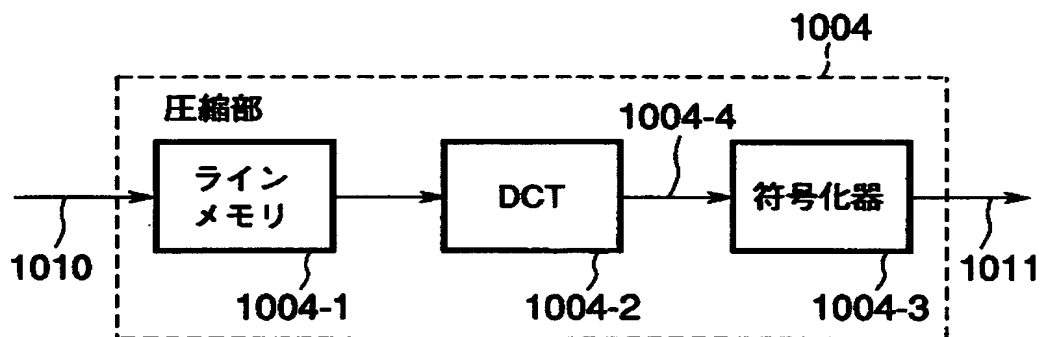
【図 2】



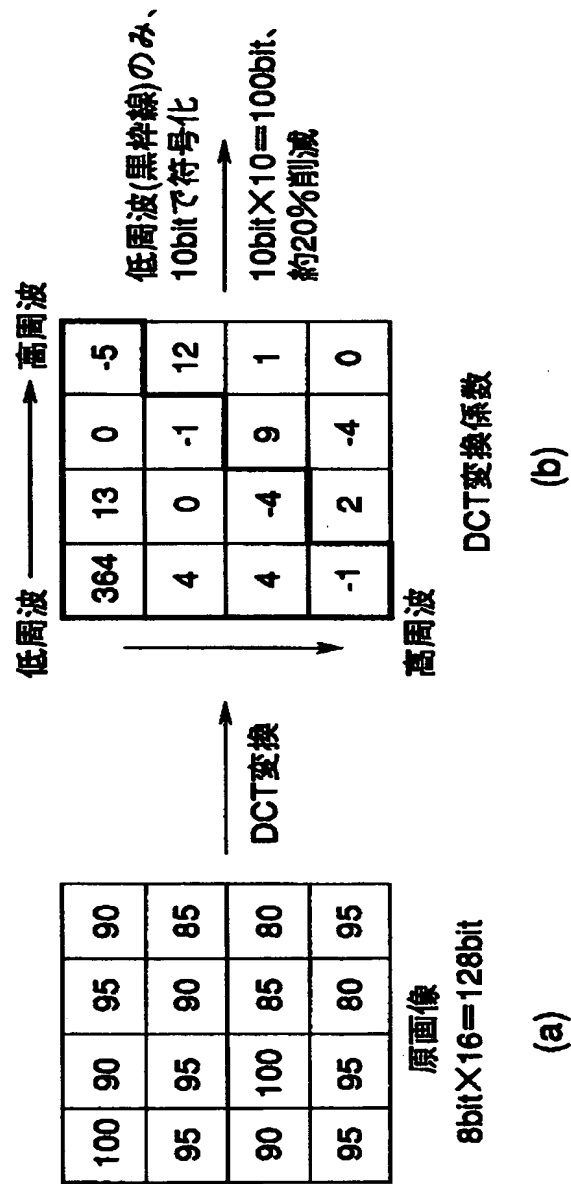
【図 3】

(a) 墨入れ前 C M Y			(b) 墨入れ後 C' M' Y' K			
C	M	Y	C'	M'	Y'	K
100	95	90	10	5	0	90
95	100	95	0	5	0	95
95	95	95	0	0	0	95
95	100	90	5	10	0	90
100	95	85	15	10	0	85
95	100	80	15	20	0	80
90	95	90	0	5	0	90

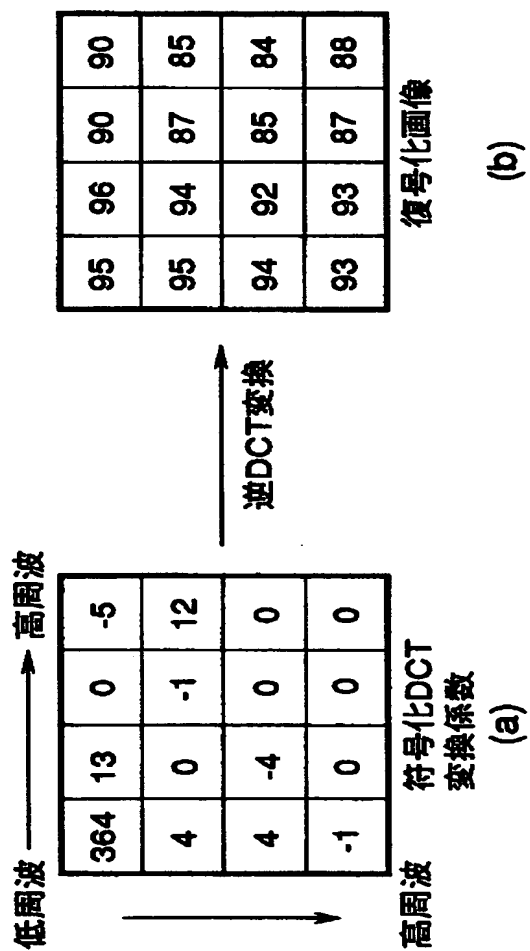
【図 4】



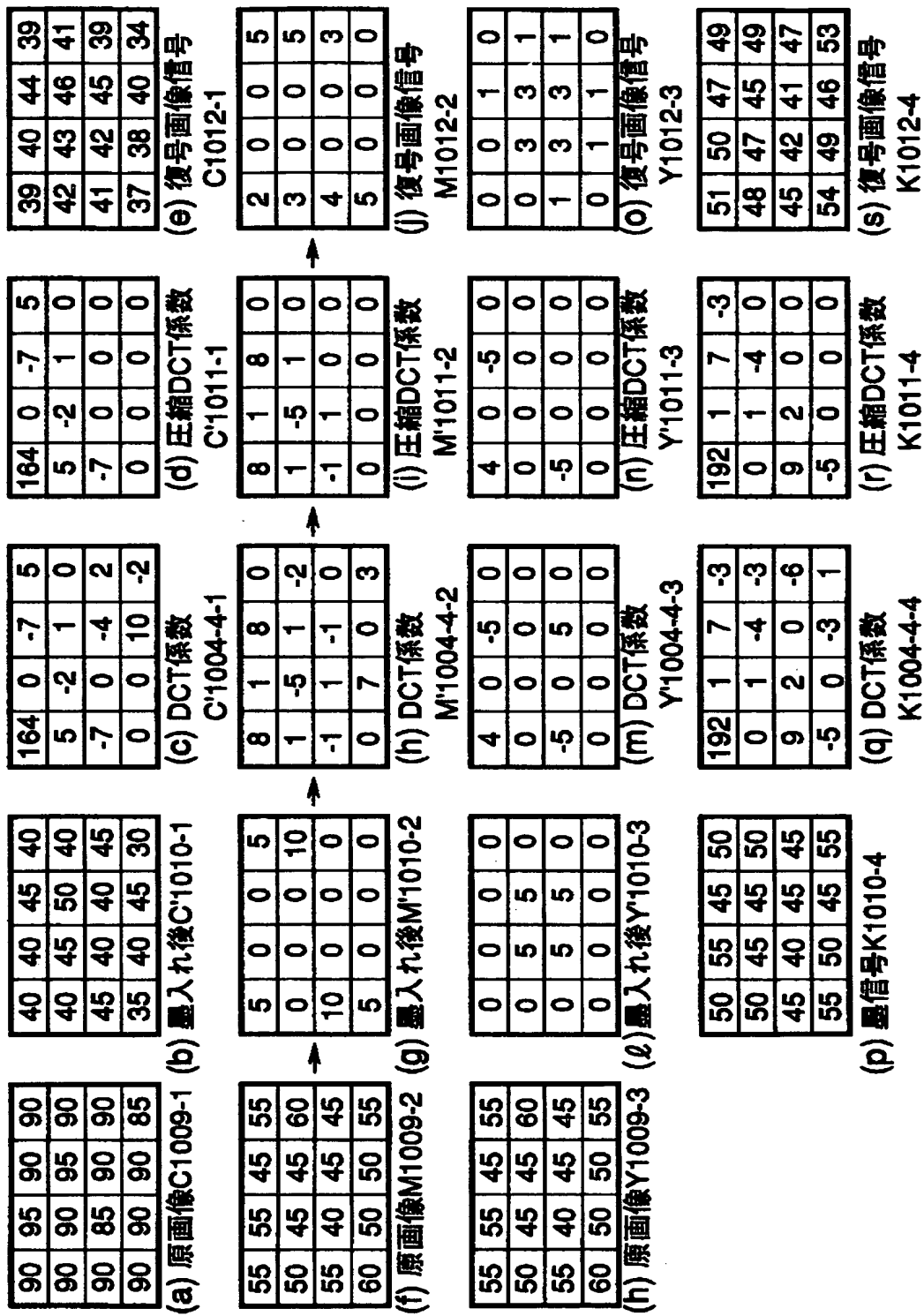
【図 5】



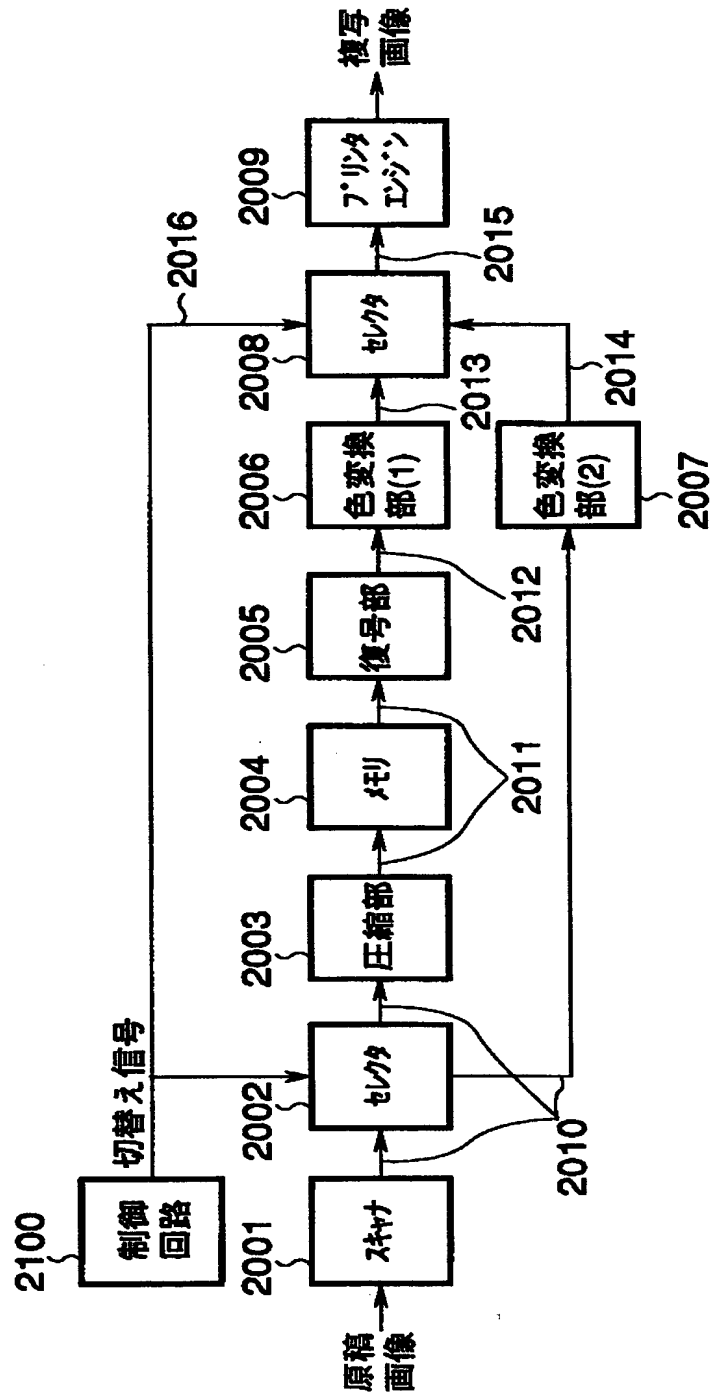
【図 6】



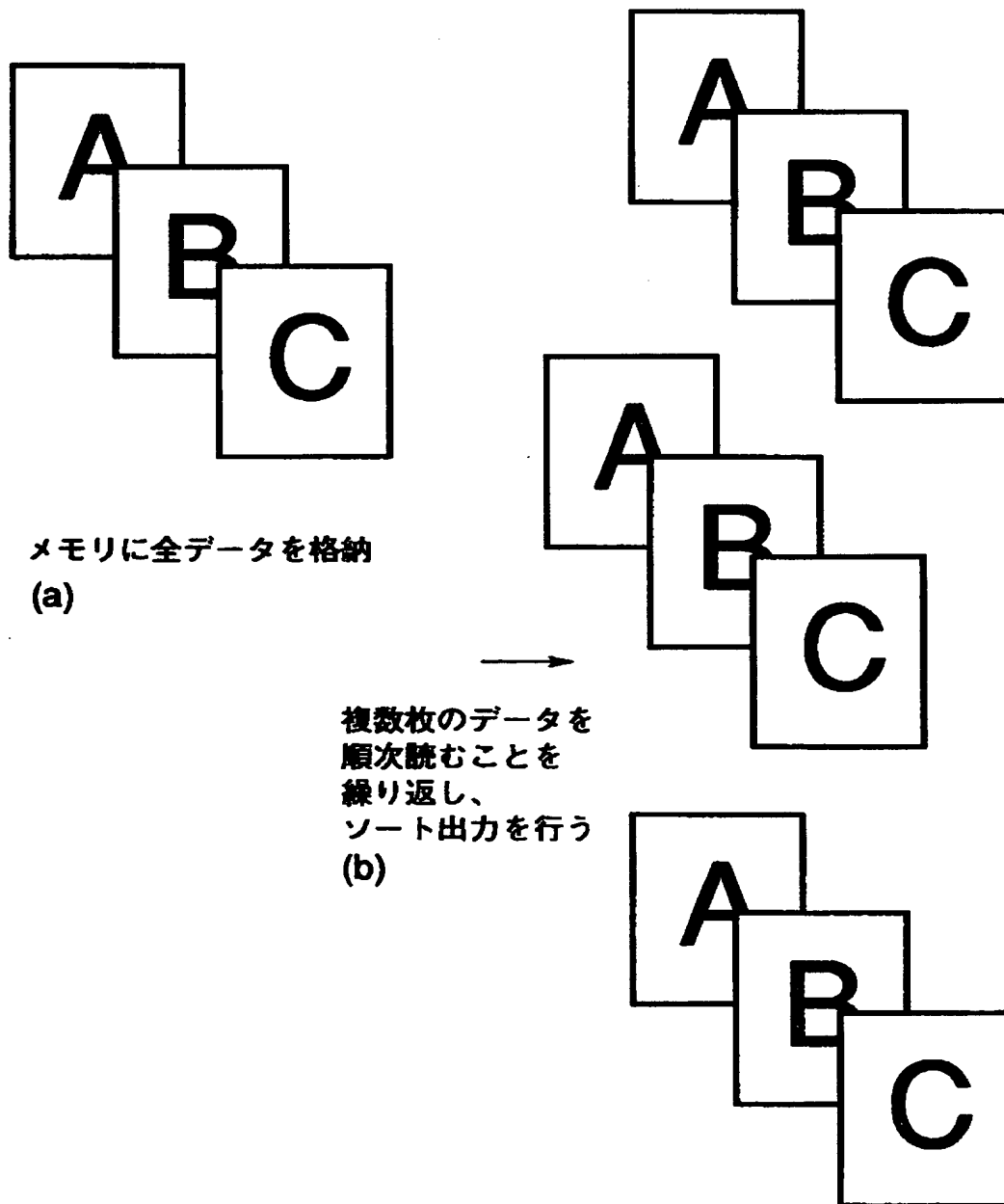
【図 7】



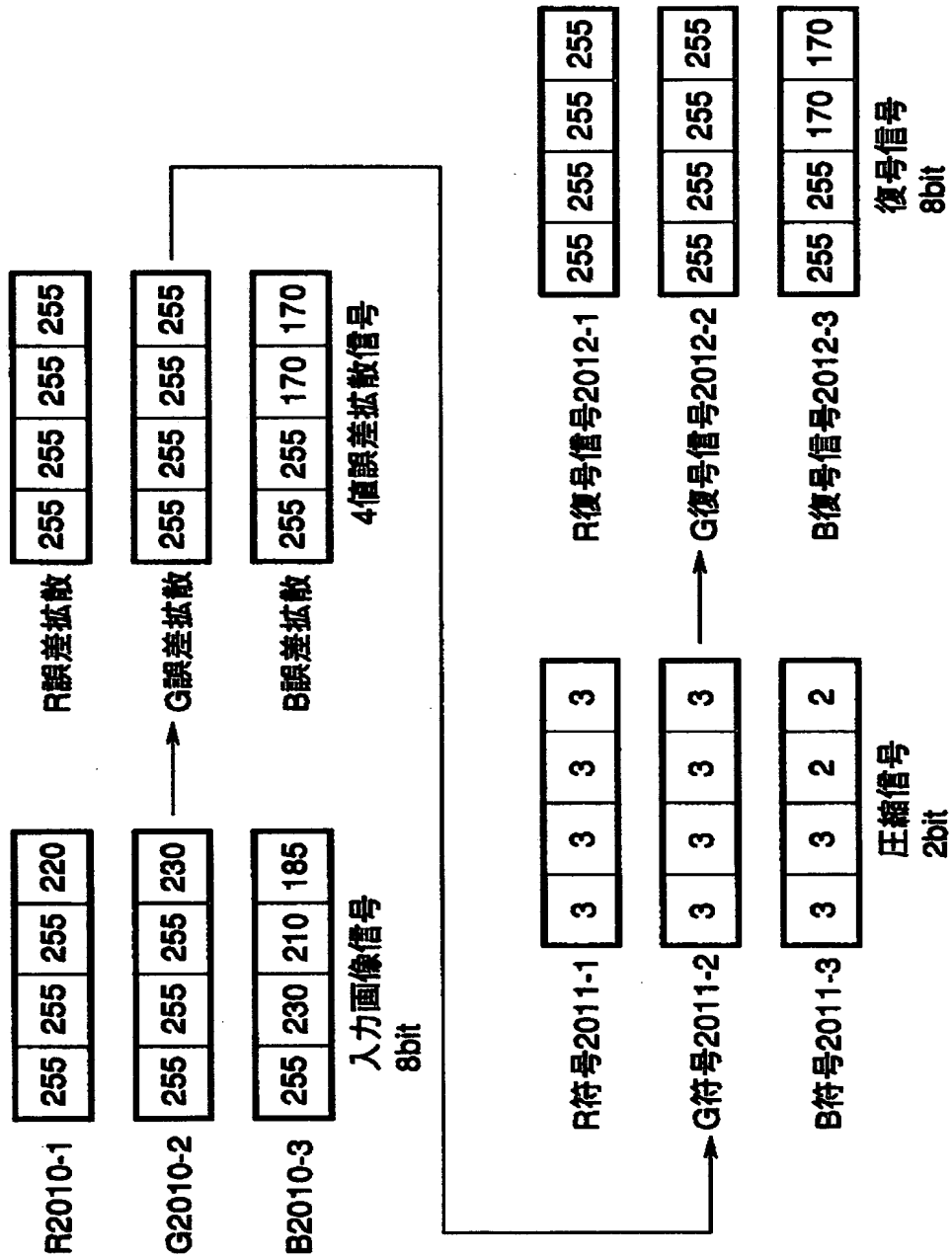
【図 8】



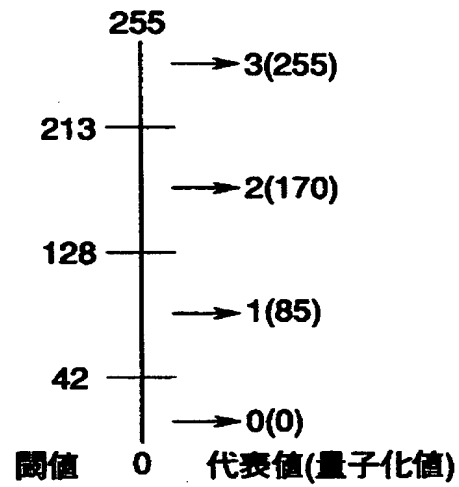
【図9】



【図 1 0】



【図 1 1】

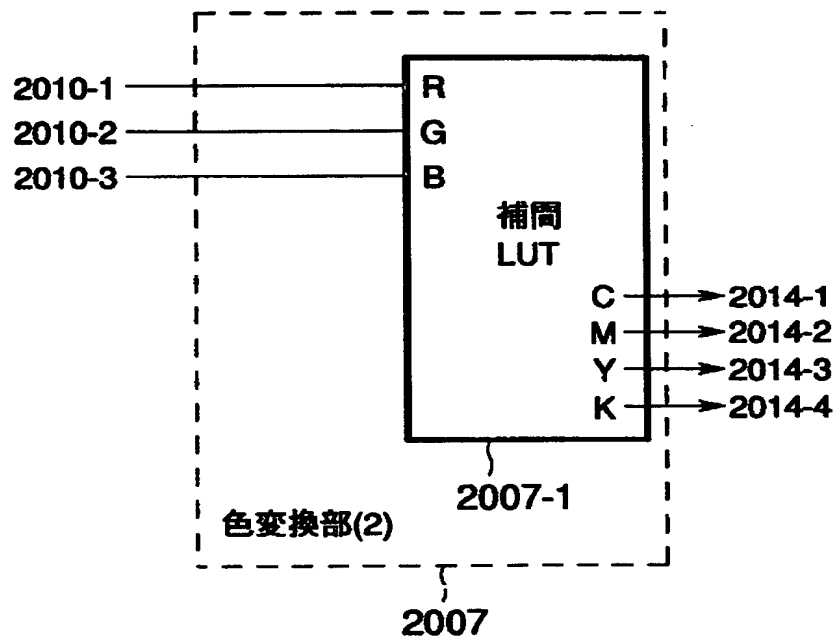


【図 1 2】

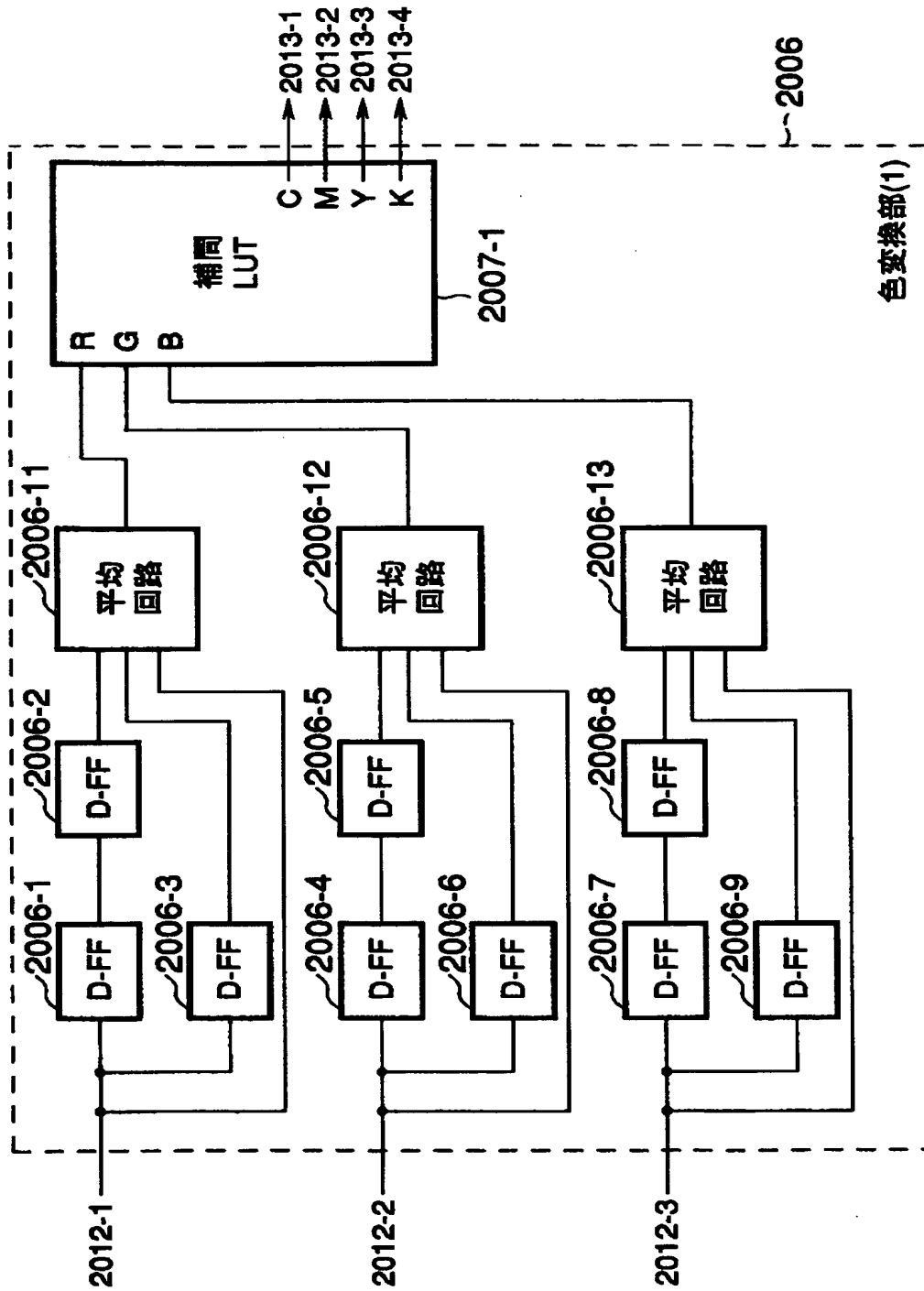
R	G	B	C	M	Y	K
255	255	255	0	0	0	0
255	255	240	0	0	5	0
255	255	225	0	0	10	0
255	255	210	0	0	15	0
255	255	195	0	0	25	0
255	255	180	0	0	40	0
255	255	165	0	0	70	0

RGB→CMYK変換LUT

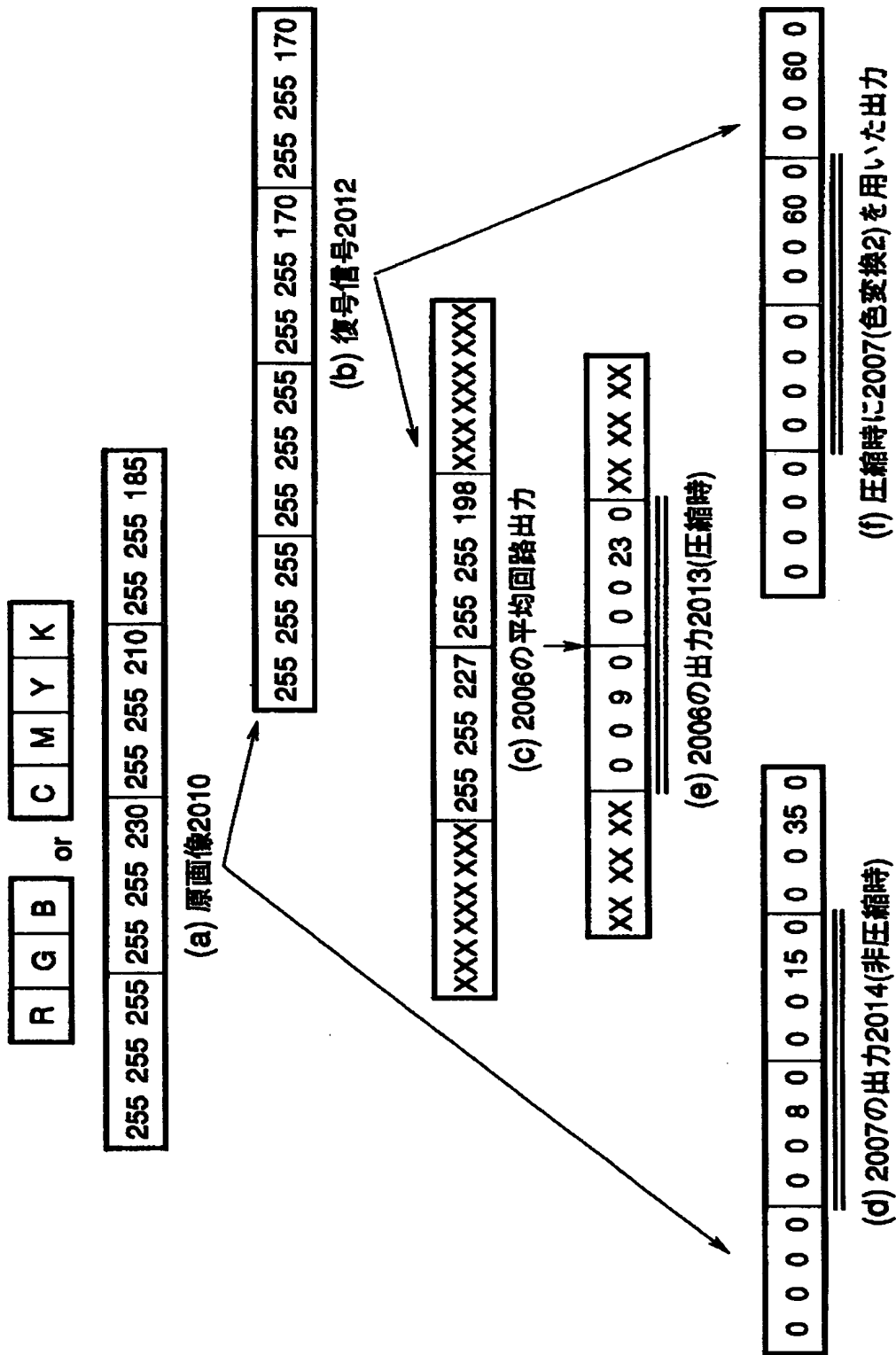
【図 1 3】



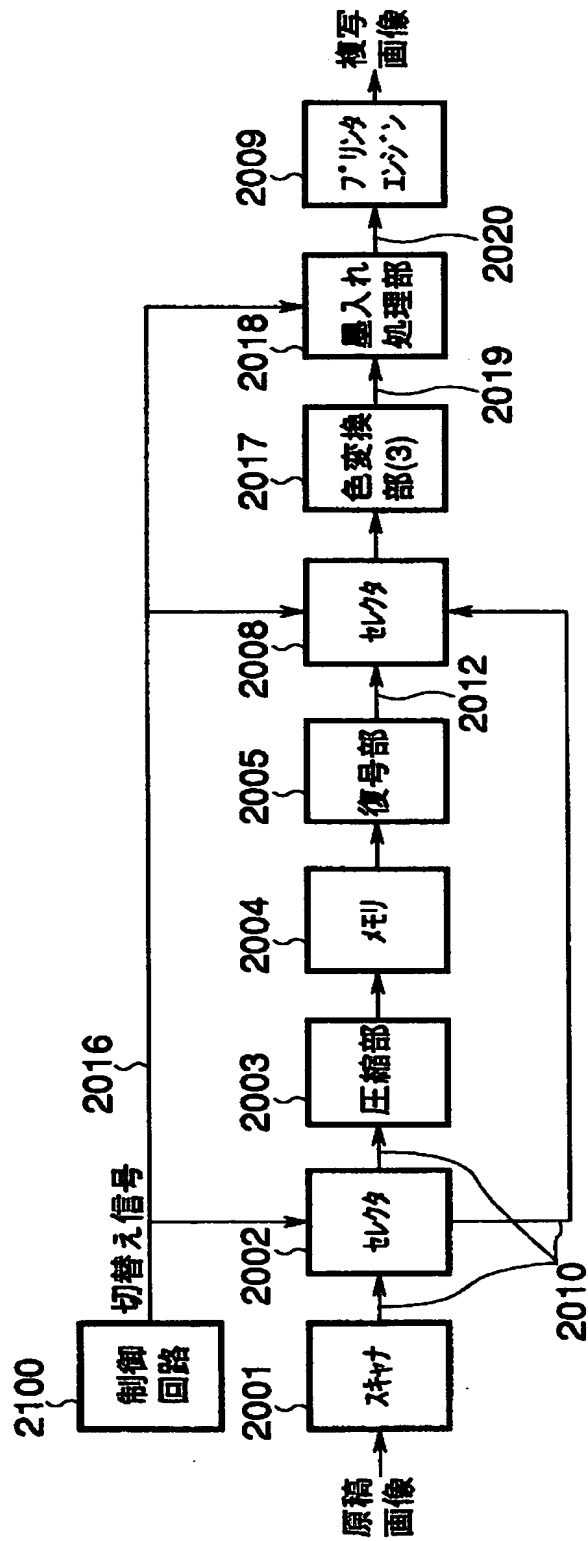
【図 1 4】



【図 1 5】



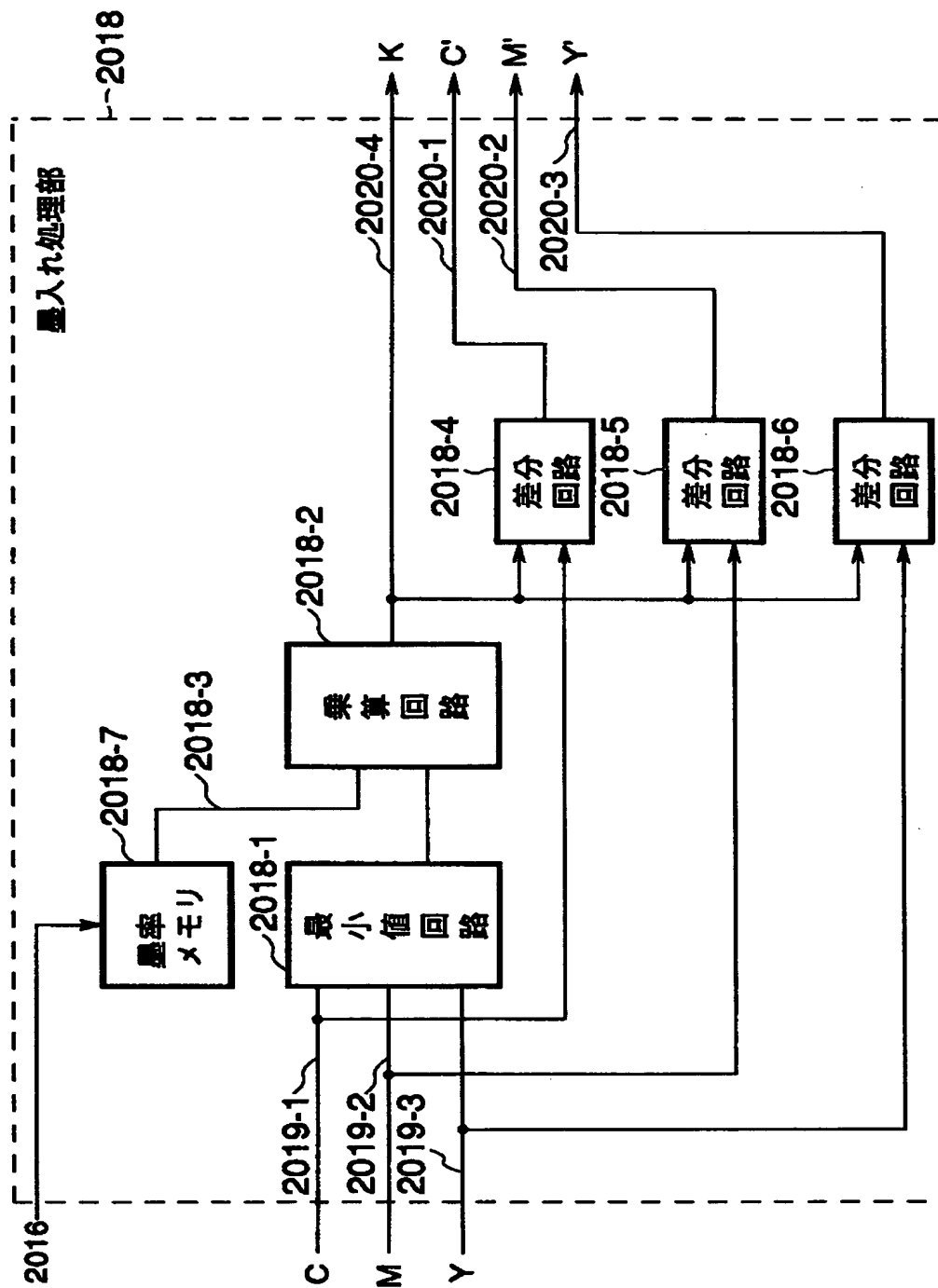
【図 16】



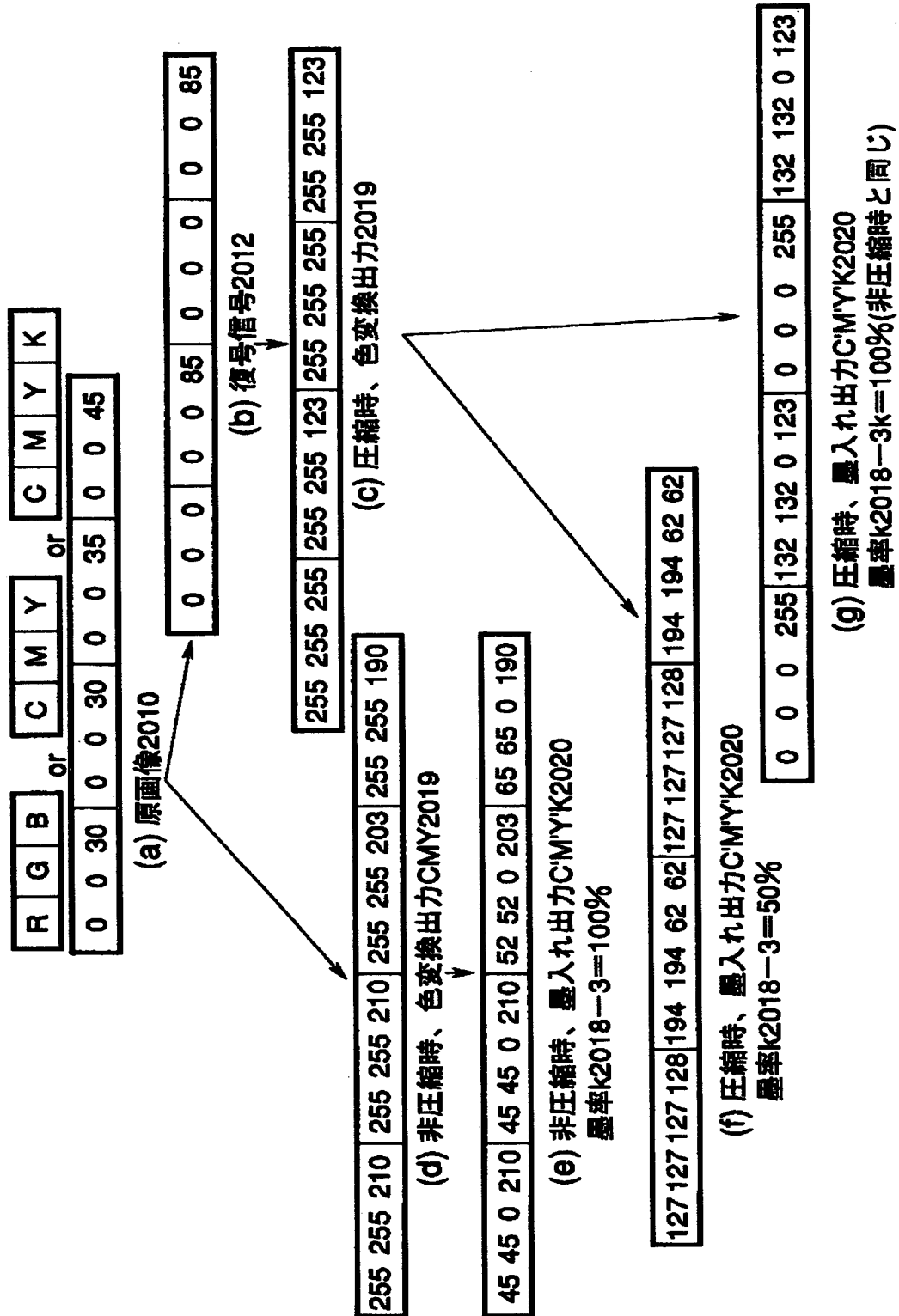
【図 1 7】

R	G	B	C	M	Y
0	0	0	255	255	255
0	0	15	255	255	230
0	0	30	255	255	210
0	0	45	255	255	190
0	0	60	255	255	170
0	0	75	255	255	150
0	0	90	255	255	130

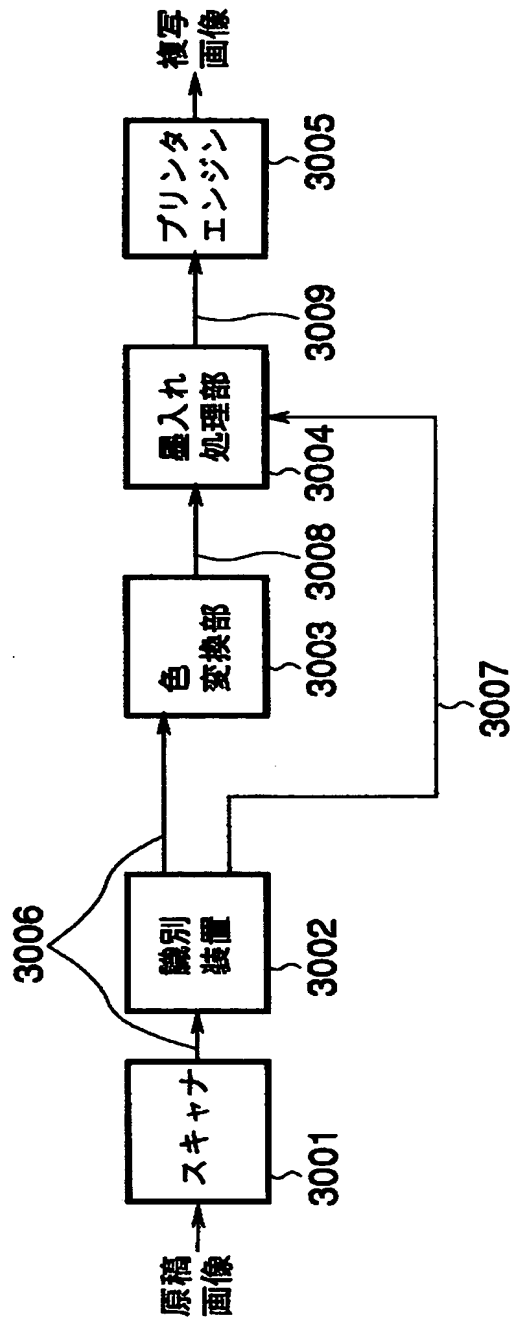
【図 1 8】



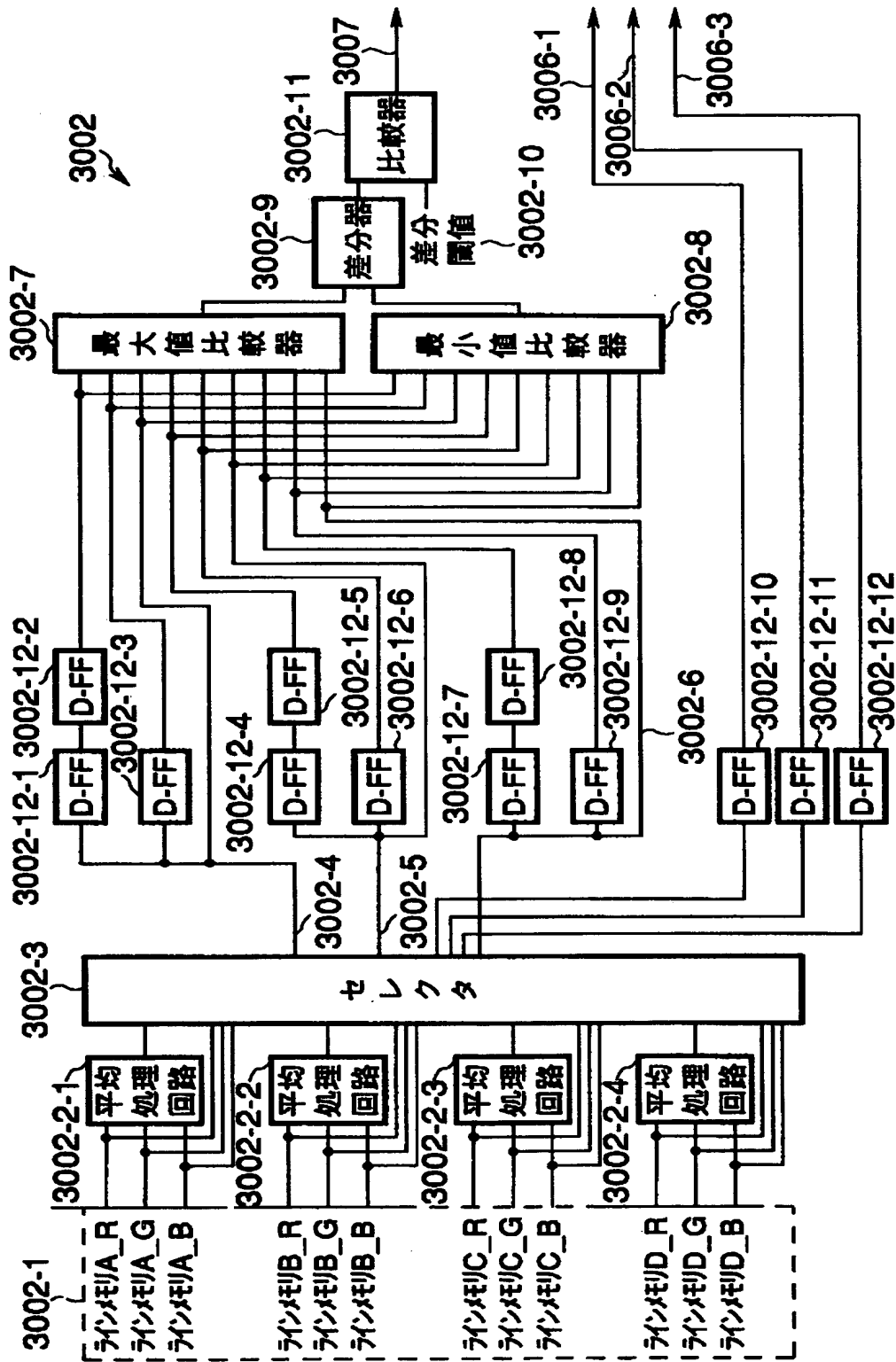
【図 1 9】



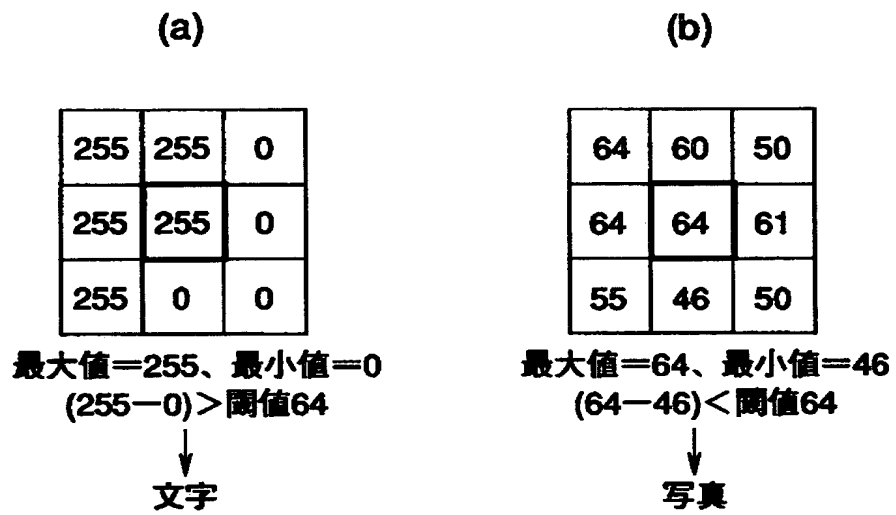
【図 2 0】



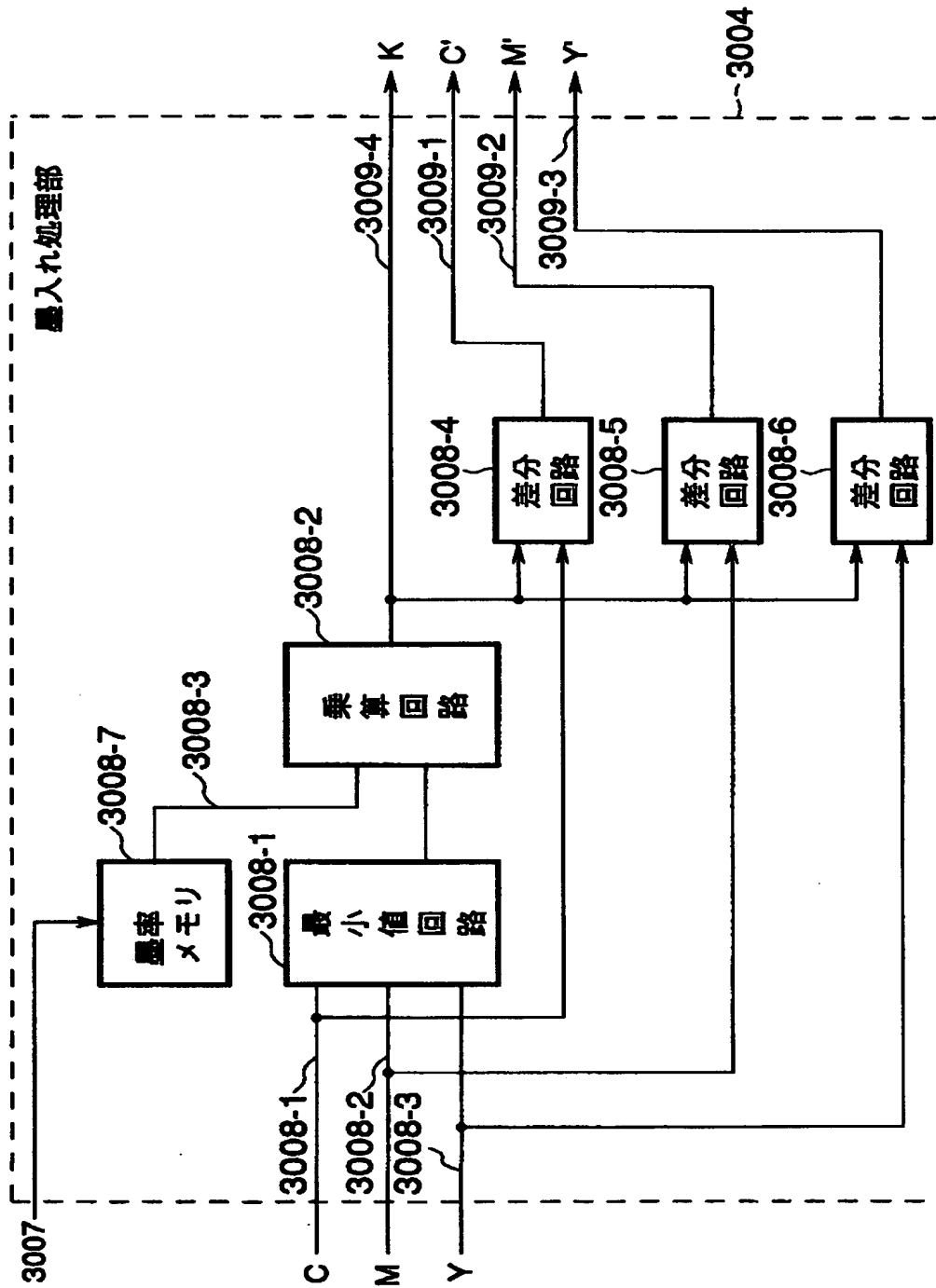
【図 21】



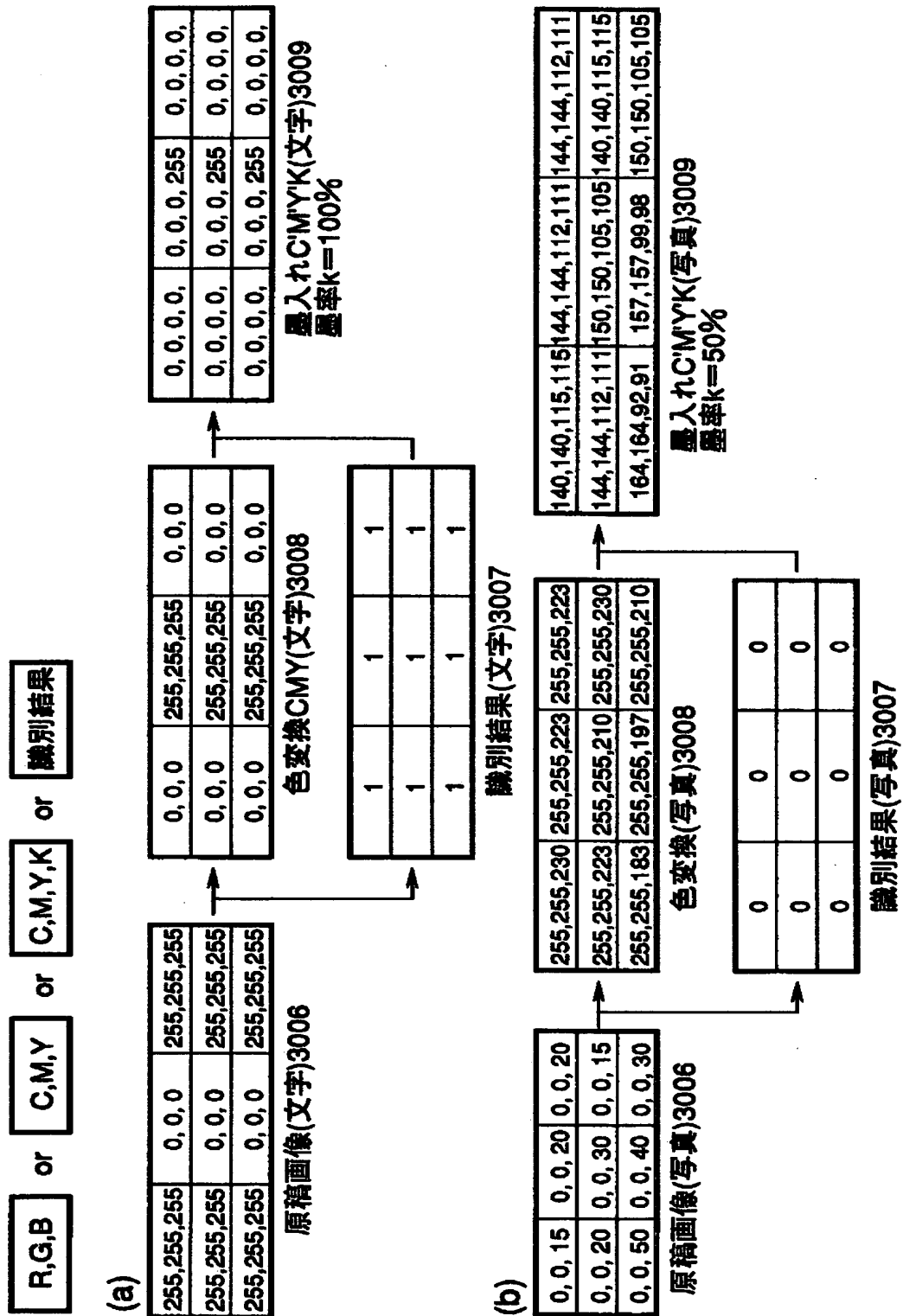
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧縮処理と墨入れ処理による画質劣化を低減し、特に無彩色を多く含む画像で高圧縮率な圧縮を実現し、さらに信号変換を行う際の圧縮画像と非圧縮画像両方の画質の差を低減して高画質な画像を生成する。

【解決手段】 制御回路 1 1 0 0 が全体を制御し、原稿画像をスキャナ 1 0 0 1 で読み取り、色変換部で RGB 信号から CMY 信号に変換し、墨入れ処理部 1 0 0 3 で CMY 信号から C' M' Y' K 信号を生成し、この墨入れ処理の後に圧縮部 1 0 0 4 で C' M' Y' K 信号を周波数変換方式で圧縮してメモリ 1 0 0 5 に格納し、メモリ 1 0 0 5 に格納した圧縮データを復号部 1 0 0 6 で復号してプリンタエンジン 1 0 0 7 で印字する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003562]

1. 変更年月日 1999年 1月14日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

氏 名 東芝テック株式会社